

英文聞き取り小テスト自動作成・ 採点システム srtX の開発¹

佐 藤 弘 明²

1. はじめに

佐藤(2012)では、**英単語小テスト実施ソフトウェアキクCALL**を紹介し、このパソコン用自作ソフトウェアを使用して行った**平成23年度専修大学英語授業**について報告した。キクCALLの特徴は、**同じ試験範囲から設問と難易度の異なる複数の小テストを自動作成**して、学生の解答を瞬時に採点する機能である。この機能により、欠席や遅刻をして小テストを受けられなかった学生に対して、同じ試験範囲で設問が異なる再試験を実施でき、**採点も自動的に**行われるため、**英語教員の設問作成と採点の負担が減った**。また、個々の学生の英語力に合わせて難易度の異なる小テストを自動作成できるため、通常の授業では対応できなかった**英語力の低い学生**に対しても、簡単な設問を出題することができた。

平成 24 年度は、キクCALLと同様の機能を持つ**英文聞き取り小テスト自動作成・採点システムsrtX**を開発して、**英語力の高い学生**が履修する 2 つの英語授業で利用した。本稿では、srtXの基本機能について紹介し、srtXとキクCALLを使用して行った**小テスト中心の英語授業**について報告する。

¹ 本稿は、日本学術振興会科学研究費補助金研究課題「英語構文検索ソフトウェアの開発」(研究代表者: 佐藤弘明, 期間: 2011 年度~2014 年度, 種目: 基盤研究(C), 課題番号: 23520592)の研究成果の一部である。具体的な研究成果は、本稿で述べるJavaScriptによるスクリプトの一部とユーザーインターフェースの統合である。本稿で使用するシステム名、製品名、ソフトウェア名は、それぞれ個人または組織の商標または登録商標である。なお本文では、®, TM, ©マークを省略した。

² 専修大学・商学部・教授, E-mail: thc0408@gmail.com

2. 授業の実施方法

平成24年度の2つの英語授業では、授業時間の大半をsrtXとキクCALLの小テスト実施に当てた。その1つは**専修大学商学部1年生**の授業で、「演習レベル」と呼ばれる**英語力が比較的高い**学生30名が履修するクラス（以下、**24年商1演習クラス**と表記）である。授業は、学生各自がパソコンを使用できる専修大学生田校舎**LL教室**を使用した。

英文聞き取り小テストsrtXに使用した素材は、スティーブ・ジョブズが行った『スタンフォード大学卒業式辞』(Steve Jobs' 2005 Stanford Commencement Address)とマイケル・サンデルの『ハーバード白熱教室』「殺人に正義はあるか」(The Moral Side of Murder)である。これらの映像は、英語字幕や日本語字幕が付いたものが動画視聴サイトYouTubeなどで公開されている。それらのURLを授業で学生に紹介して、自宅や専修大学のパソコンで日本語訳を確認しながら英文聞き取り練習をするように指導した。**著作権法36条1項**では、小テストなどの**試験問題で他人の著作物を無断で使用する**ことが認められているので、これに従って素材を使用した。

毎回の授業では、学生にsrtXの英文聞き取り小テストを1回、キクCALLの**英単語小テストを2回**受験させた。24年商1演習クラスの**前期授業では31回**の小テストを実施し、各学生は約**1,300題の設問**に解答した。小テストは瞬時に採点されて、得点が学生のパソコンに提示される。小テストの受験履歴は私の研究室に設置したパソコンMacintoshで管理され、毎回の授業で学生全員に履歴を提示した。

3. srtXの基本機能

srtXの小テストでは、学生は**ヘッドフォンから流れる英語音声**を聞いて、パソコンの**Webブラウザー**に表示される図1のような設問の*********に入る英単語を選択肢から選び、マウスでクリックして解答する。図1の設問は『スタンフォード大学卒業式辞』の冒頭の英文を使用したものである。

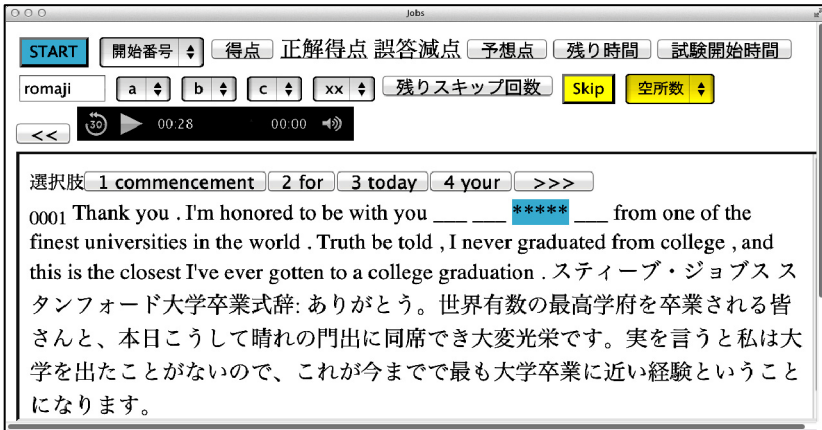


図 1: srtX の初期画面

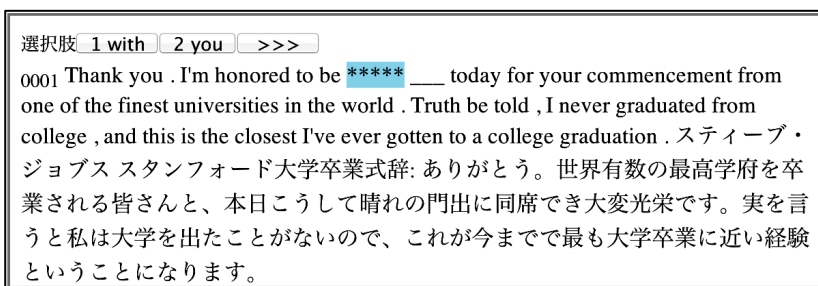
図1の下枠に設問が表示され、上部にはボタンやメニューが2列に並び、3列目に音声再生制御ボタンが並ぶ。1列目の左上端の[START]は小テストを開始するボタンである。[開始番号]メニューでは、受験する小テストの試験範囲を選択する。欠席や遅刻をして小テストを受験できない学生や、他の学生よりも学習進度が早い学生がいるため、[開始番号]メニューでそれぞれの学生が異なる試験範囲を選択して小テストを受験できるようになっている。

[得点]部分には、小テスト開始後に得点が表示される。採点は学生が選択肢をマウスでクリックした瞬間に行われ、その結果が[得点]部分に表示される。[正解得点]部分には、解答中の設問を正解した時に得られる点数が表示される。[正解得点]は空所数に比例して増減する。空所数の少ないやさしい設問を選択した学生は、正解得点が低くなるのに対して、空所数の多いより難しい設問を選択した学生は、正解得点が高くなる。このように正解得点を変更することにより、学生が安易に空所数の少ない設問を選択しないように工夫した。[誤答減点]部分には、解答中の設問を誤答した時に減点される点数が表示される。誤答に対して減点する理由は、マウスで選択肢を数千回クリックして得点を増す行為を防ぐためである。[予想点]の部分には、これま

での解答の正答率を基にして予想される最終得点が表示される。小テスト実施中に**学生のパソコンがフリーズ**した場合に、[予想点]を参考にして学生の成績評価を行うようにしている。[残り時間]の部分には、小テスト開始後に小テストの残り時間が表示される。

2列目に並ぶ[romaji], [a], [b], [c], [xx]は、**学生の成績を管理**するために使用する受験番号である。[romaji]欄には名字をローマ字で入力し、[a], [b], [c], [xx]のメニューには3桁の数字とアルファベット1文字が入る。[残りスキップ回数]の部分には、設問をスキップできる回数が表示される。難しい設問が出題された場合、[残りスキップ回数]で認められた回数まで[Skip]ボタンをクリックしてその設問を抜かすことができる。

[空所数]メニューで、学生各自が小テストの空所数を指定して、**設問の難易度の調整**を行う。例えば、図1と同じ箇所の設問の空所数を2にすると、図2のような空所数が2箇所の設問が作成され、**図1の下枠の設問表示部分**に表示される。srtXでは空所数が多いほどその設問の正解得点が増すように設計している。学生に対しては、得点を上げるために出来るだけ多くの空所数を選ぶように指導している。



選択肢 1 with 2 you >>>

0001 Thank you . I'm honored to be ***** ____ today for your commencement from one of the finest universities in the world . Truth be told , I never graduated from college , and this is the closest I've ever gotten to a college graduation . スティーブ・ジョブズ スタンフォード大学卒業式辞: ありがとう。世界有数の最高学府を卒業される皆さんと、本日こうして晴れの門出に同席でき大変光栄です。実を言うと私は大学を出たことがないので、これが今までで最も大学卒業に近い経験ということになります。

図2: 空所数の少ないやさしい設問

学生がクリックした選択肢が正答の場合は、[正解得点]に表示された点数が加算され、誤答の場合には[誤答減点]に表示された点数が減点され、[得点]部分に表示される。採点結果表示と同時に図3のように正解の英文や得点が

表示され、英文音声は1回自動的に再生される。

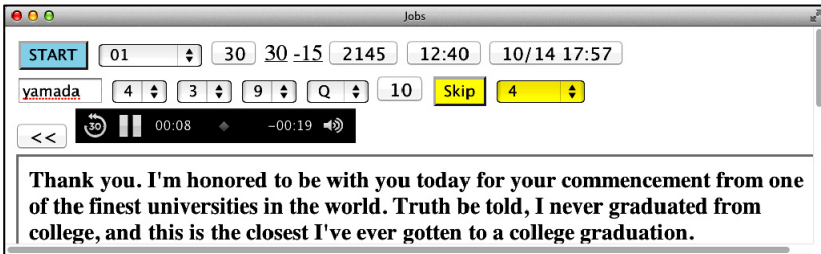


図3: 正解表示

誤答した設問はパソコンに記憶され、数問後に図4のような空所と選択肢の異なる設問が図1下枠に再出題される。学生には、誤答した設問の正解画面と英文音声に集中するように指導している。

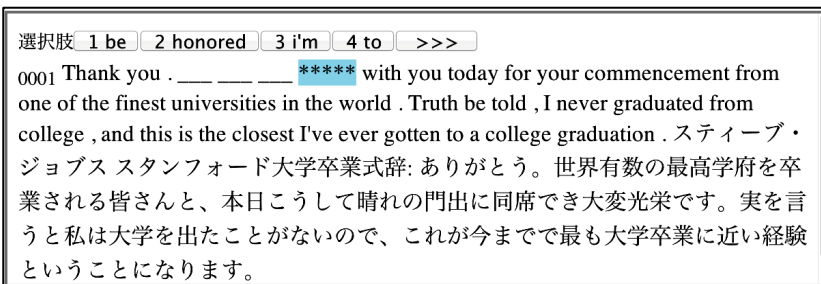


図4: 図1の設問を誤答した学生に対して出題される設問

図1と図4は同じ範囲の英文の聞き取り問題だが、空所の箇所が異なる。srtXは、このように空所の箇所が異なる設問を自動的に作成するため、欠席や遅刻をして小テストを受験できなかった学生に対して、同じ試験範囲で異なる設問の小テストを実施することができる。

マイケル・サンデルの「殺人に正義はあるか」を素材にした英文聞き取り問題も図5のような形式で小テストを実施した。



図5: 「殺人に正義はあるか」の設問

4. システムの開発方法

『スタンフォード大学卒業式辞』を例にsrtXの開発方法について説明する。図1, 2, 4のような設問を作成するために、まず英文のテキストファイルと日本語訳のテキストファイルと英語音声の3つの資料を用意した。テキストファイルは、多くのインターネット上のサイトで公開されているので、それを利用することができる。例えば、『スタンフォード大学卒業式辞』の英文テキストファイルは、<http://eslmaterials.langrich.com/ted009-1/>などがからダウンロードできる。また、日本語訳のテキストファイルは、<http://stayfoolish.jp/stay-hungry-stay-foolish>などからダウンロードできる。これらの2つのファイルをワープロで加工して、(1)のような形式の**68組の英日対訳テキスト**を作成した。図1, 2, 4の設問は、すべて(1)の英日対訳テキストを使用して設問と選択肢が自動作成されている。図3の正解も(1a)の英文から作成されている。同じような形式の設問と正解が、68組の英日対訳テキストから自動作成される。

- (1) a. Thank you. I'm honored to be with you today for your commencement from one of the finest universities in the world. Truth be told, I never graduated from college, and this is the closest I've ever gotten to a college graduation.
- b. スティーブ・ジョブス スタンフォード大学卒業式辞: ありがとう。世界有数の最高学府を卒業される皆さんと、本日こうして晴れの門出

に同席でき大変光栄です。実を言うと私は大学を出たことがないので、これが今までで最も大学卒業に近い経験ということになります。

『スタンフォード大学卒業式辞』の英語音声は、米国スタンフォード大学 iTunes U(<http://itunes.stanford.edu>)で配布されている映像の音声部分を利用した。この音声ファイルを映像・音声編集ソフトウェア **ffmpeg** で **68個の音声ファイル** に分断して、68組の英日対訳テキストに対応させた。

次に、コンピュータ言語 **python** で作成したスクリプトを利用して、68組の英日対訳テキストから小テストで使用する **68個のhtml** ファイルを作成した。この68個のhtmlファイルに、コンピュータ言語 **JavaScript** で作成した約860行のスクリプトを読み込ませた。**JavaScript** のスクリプトは、同じ試験範囲から難易度の異なる複数の小テストを作成したり、学生の解答を自動採点している。

図1, 2, 4の設問は、同一のhtmlファイルをWebブラウザで表示したものである。同一のhtmlファイルにもかかわらず空所の位置が異なる理由は、htmlファイルを表示する際に、JavaScriptで作成したスクリプトに**乱数を発生**させ、その乱数に基づいて空所_____と*********の位置を決めているためである。

作成した68個のhtmlファイルとJavaScriptのスクリプトと68個の音声ファイルは、専修大学生田校舎の私の研究室に設置されたパソコンMacintoshにインストールし、そのMac OS X 10.8に付属するWebサーバー**Apache**で生田校舎LL教室のパソコンだけからアクセスできるように制限した。学生は、生田校舎LL教室のWindows XPのWebブラウザInternet Explorerで私の研究室のMacintoshにアクセスすると、図1のような画面が表示されて、小テストを行うことができる。

5. 2つのシステムの統合

24年商1演習クラスでは、書籍版『聞いて覚える英単語 キクタンTOEIC Test Score 600』に対応したキクCALLを使用して英単語の小テストも行った。佐

藤(2012)で述べたように、キクCALLでは英単語の知識を問う10種類の設問が出題される。例えば、図6は**英単語propertyの音声**を聞いて、その意味を選ばせる設問であり、図7は英単語propertyの例文と和訳を使用した英作文の設問である。



図6: 英単語の意味を問う設問



図7: 英作文の設問

図7の英作文の設問は、(2)の英日対訳テキストから自動作成される。

(2) a. The man has a lot of property in this town.

b. その男性はこの街に多くの不動産を所有している

キクCALLでの____と****の空所も、srtXと同様にJavaScriptで作成したスクリプトに乱数を発生させ、その乱数に基づいて(2)の英日対訳テキストから作成される。

キクCALLは、佐藤(2012)で述べたものに3つの大きな変更を加えた。その1つは、キクCALLのユーザーインターフェースをsrtXと共通化して、2つのシ

システムを統合した点である。2つ目は、学生により多くの英語に慣れさせるために、キクCALLで学生に聞かせる英語音声をもイギリス英語だけでなく、アメリカ英語、オーストラリア英語、南アフリカ英語を加えた点である。どの発音もMac OS X 10.8付属合成音声作成ソフトウェアsayを用いて作成した。3つ目の変更点は、選択肢数を2から9まで選べるようにして、設問の難易度の変更幅を大きくしたことである。この変更により、英語力が比較的高い**24年商1演習クラス**と、英語力が低い「**基礎レベル**」と呼ばれる**商学部1年の2クラス**とで、同じ教科書『聞いて覚える英単語 キクタンTOEIC Test Score 600』を使用することが可能となった。

6. 平成24年7月実施の授業評価アンケート

24年商1演習クラス前期授業で授業評価アンケートを行った。アンケートは、平成23年度に実施された専修大学法学部「学生による授業評価」の外国語科目のアンケートと同じ項目を使用した。実際のアンケートには、10項目の質問事項があるが、ここでは学生の予習と授業に対する評価を見るために、(3-4)の項目に対する回答の集計結果を紹介する。受講者数30名中22名がアンケートに回答した。

(3) 問2 この授業の予習と復習をしていますか

- | | |
|-------------|----------|
| ①まったくそう思わない | 05% (1人) |
| ②あまりそう思わない | 23% (5人) |
| ③どちらともいえない | 27% (6人) |
| ④ややそう思う | 36% (8人) |
| ⑤強くそう思う | 09% (2人) |

(4) 問9 この授業で言語の知識や能力が身につきましたか

- | | |
|-------------|----------|
| ①まったくそう思わない | 00% (0人) |
| ②あまりそう思わない | 09% (2人) |

③どちらともいえない	23% (5人)
④ややそう思う	59% (13人)
⑤強くそう思う	09% (2人)

(5) 問10 総合的に評価してこの授業を受講してよかったですか

①まったくそう思わない	05% (1人)
②あまりそう思わない	14% (3人)
③どちらともいえない	09% (2人)
④ややそう思う	55% (12人)
⑤強くそう思う	18% (4人)

質問項目(3-5)に関して「強くそう思う」または「そう思う」と肯定的な評価をする学生数が「あまりそう思わない」または「まったくそう思わない」と否定的な評価をする学生よりも多いことが分かる。

7. 今後の課題

佐藤(2012)で報告した小テスト中心の英語授業は、一部の学生の英語力が低く、学習意欲が低く、授業態度が悪く、欠席が多い「基礎レベル」の授業で実施したものである。(3-5)のアンケート調査では、英語力が比較的高い24年商1演習クラスでも、小テスト中心の授業が一定の評価を得られた。「普通レベル」と呼ばれる平均的な英語力を持つ学生が履修する英語授業でも、キクCALLとsrtXを使用した小テストの有効性が期待できるため、平成25年以降は、より多くのクラスでキクCALLとsrtXを使用した小テスト中心の授業を行い、その有効性を確かめたい。

生田校舎LL教室の数は限られているため、より多くの授業でキクCALLやsrtXのような小テストを行うためには、パソコン設備のない普通教室でも実施する方法を検討する必要がある。1つの可能性としては、パソコンの代わりに学生たちのスマートフォンでsrtXとキクCALLの小テストを実施する方法

が考えられる。この可能性を検討するために、現在、srtXとキクCALLをアップル社のiPhoneやiPod touchなどに対応させる作業を行っている。図8は図5に対応する設問を、iPod touchで実施しているものである。図6、7などの短い設問もiPod touchの画面で正常に実施できるが、図1などの長い英文を含む設問は、iPod touchの小さな画面では正しく表示できない。

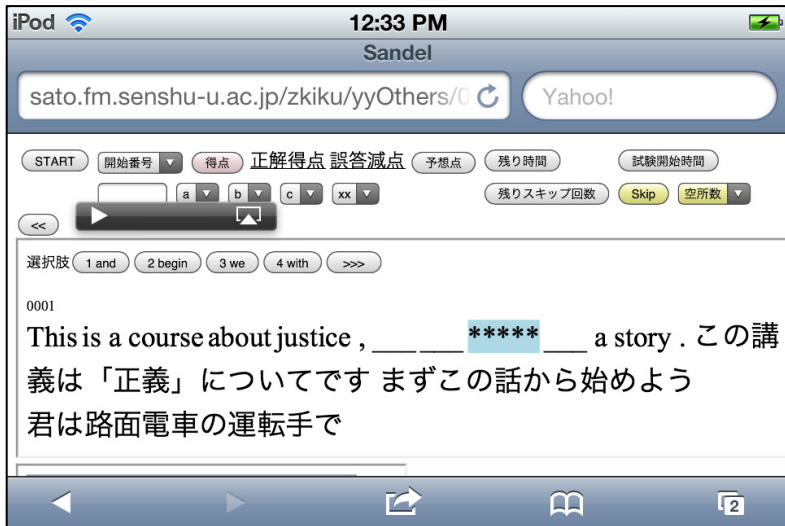


図8: iPod touchでのsrtX英文聞き取り設問

これまでの作業で、キクCALLやsrtXをiPhoneやiPod touchなどに対応させるためには、現在、64個に分断している『スタンフォード大学卒業式辞』のテキストファイルと音声ファイルを、英文が短くなるようにより細かく分断する作業が必要となることが分かった。一方、コンピュータ言語pythonとJavaScriptで作成しているスクリプトを大きく変更しなくても、iPod touchでsrtXとキクCALLを実行できた。

現在、キクCALLやsrtXの小テストを行っているLL教室のパソコンは、有線LANでインターネットに接続しており、40名の学生が一斉に私の研究室のパソコンMacintoshにアクセスしても、十分な早さで学生のリクエストに対応

できる。専修大学の多くの普通教室では、Wi-Fi無線LANが使用できるが、40名の学生が一斉アクセスすることは想定していない。そのため、多くの学生がWi-Fi無線LAN接続でキクCALLやsrtXを利用する場合には、問題が発生する可能性が高い。普通教室でのキクCALLとsrtX小テスト実施のためには、この問題を解決しなければならない。

参考文献

- 一杉武史(編) (2008) 『聞いて覚える英単語 キクタン TOEIC Test Score 600』
東京: 株式会社アルク.
- 法学部「学生による授業評価」実施委員会 (2011) 『法学部「学生による授業評価」平成23年度前期外国語科目マーク回答集計結果』東京: 専修大学法学部.
- Jobs, S. (2005). *Steve Jobs' 2005 Stanford Commencement Address*. Stanford University, June 12, 2005. http://www.youtube.com/watch?v=UF8uR6Z6KLc&feature=player_embedded.
- Sandel, M. (2009). The Moral Side of Murder. *What's the Right Thing to Do?* WGBH and Harvard University. <http://www.justiceharvard.org>.
- 佐藤弘明 (2012) 「英単語小テスト自動作成・採点システム キクCALL」, 『専修大学外国語教育論集』40号, 85-105. 東京: 専修大学LL研究室.

参照ソフトウェア・Webサイト

- Mac OS X 10.8付属合成音声作成ソフトウェアsay ver 1.0. Cupertino: Apple Inc.
- 映像・音声編集ソフトウェアffmpeg. ffmpeg.org. <http://ffmpeg.org>.
- WebサーバーApache. The Apache Software Foundation. <http://www.apache.org/>.